



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Facultad de Medicina

Unidad de Posgrado

Programa de Segunda Especialización en Medicina Humana

**“Anestesia general en colecistectomía laparoscópica:  
sevoflurano vs. propofol en el Centro Médico Naval”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Para optar el Título de Especialista en Anestesiología, Analgesia y  
Reanimación

**AUTOR**

Abelardo Birgilio GIBAJA AZABACHE

**ASESOR**

Jorge JO SIERRA

Lima, Perú

2006



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## **Referencia bibliográfica**

---

Gibaja, A. Anestesia general en colecistectomía laparoscópica: sevoflurano vs. propofol en el Centro Médico Naval [Trabajo de investigación]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2006.

---

## Resumen

### **“Anestesia general en Colectomía Laparoscópica: Sevoflurano vs. Propofol en el Centro Médico Naval “**

**Autor :** Abelardo Birgilio Gibaja Azabache

**Asesor:** Dr. Jorge Jo Sierra.

**Introducción:** La Colelap es una técnica operatoria que conlleva progresivo desarrollo sobre la cirugía convencional, pero se asocia a alteraciones hemodinámicas y ventilatorias no desdeñables, ocasionando en el paciente un cuadro hemodinámico ciertamente completo que requiere de un máximo control anestésico especialmente en los trastornos hemodinámicos y respiratorios así como de los efectos secundarios producidos como consecuencia de la inducción farmacológica de la anestesia general.

**Objetivo:** Comprobar las evoluciones hemodinámicas, respiratorias y de recuperación durante la operación, así como los efectos secundarios en el post operatorio por el uso del sevoflurano vs. Propofol en Anestesia general en colelap.

**Método:** Estudio con diseño de corte prospectivo y metodología observacional, analítica y comparativa. Muestra de Estudio: 40 casos de ambos sexos con diagnóstico de litiasis e indicación programada de colelap y anestesia general, divididos en dos grupos comparativos aleatoriamente según el tipo de fármaco anestésico utilizado en la inducción. 1er. grupo: 20 personas con inducción anestésica inhalada mediante sevoflurano. 2do. Grupo: 20 personas con inducción anestésica intravenosa mediante propofol. Procedimiento: La información obtenida en la comparación y resultados, serán depositadas en una Ficha de Trabajo, que incluirá todas las variables y parámetros comprometidos con esta investigación. Análisis Estadística: Apoyo del sistema de porcentual matemático para la determinación de los promedios ds, límites y del Chi cuadrado y T de Student's para obtener diferencias significativas entre los dos grupos de comparación.

**Resultados y Conclusiones:** La edad, sexo, peso, riesgo anestésico y quirúrgico, así como la duración del procedimiento y las operaciones programada, de los grupos conformados de acuerdo al anestésico y técnica programada, estuvieron conformados por pacientes homogéneos. La inducción con Sevoflurano y Propofol produce depresión cardiovascular; pero inmediatamente se normaliza, observándose que con la inducción de sevoflurano registró una hipotensión considerablemente baja, en comparación con el propofol. El neumoperitoneo con CO<sub>2</sub> a presión limitada y constante produce significativos cambios de los parámetros respiratorios, que guardan relación en su mayor parte con la hiperpresión abdominal; la duración del neumoperitoneo y la cantidad del CO<sub>2</sub> utilizado no influyeron en los resultados. El método VIMA mediante Sevoflurano es comparable al método TIVA mediante Propofol en el mantenimiento y recuperación anestésica y analgésica post operatorio. El sevoflurano presentó ventajas en el inicio de respiración espontánea, apertura de los ojos. Debemos admitir que ambos fármacos son válidos en el mantenimiento anestésico de cirugías laparoscópicas.

**Clave:** Colelap, Sevorano vs. Propofol.

## II. Introducción

La Cirugía Laparoscópica se encuentra en progresivo desarrollo, en relación con las conocidas ventajas sobre la cirugía convencional; pues, acorta el tiempo de recuperación post operatoria, la estancia hospitalaria, mínimo dolor, menores efectos adversos respiratorios y ventajas estéticas, entre otras.<sup>1</sup> El mínimo trauma tisular por la menor manipulación intraabdominal, asociado a la deambulación precoz, conlleva a una disminución del riesgo de trombosis venosa profunda.<sup>1,2</sup> Sin embargo, esta técnica quirúrgica se asocia a alteraciones intraoperatorias, hemodinámicas y ventilatorias no desdeñables;<sup>2</sup> pues, la insuflación de CO<sub>2</sub> a la cavidad peritoneal, aumenta la presión intraabdominal, y los previsibles efectos de la posición de anti.trendelenbur (AT) en un paciente anestesiado, ocasiona un cuadro hemodinámico ciertamente complejo.

A fin de optimizar las condiciones quirúrgicas se requiere el máximo control anestésico durante el período intraoperatorio y garantizar que el paciente sea trasladado adecuadamente a recuperación sin ningún tipo de efectos adversos, especialmente los trastornos hemodinámicos respiratorios así como la presencia de dolor, náuseas y vómitos en el post-operatorio.<sup>4,5</sup>

En el manejo anestésico para la técnica laparoscópica, la anestesia general incluye inducción intravenosa con bolo manual y como

mantenimiento anestésico, un agente inhalatorio. Esta técnica evolucionó en razón a que los fármacos intravenosos permiten una inducción más rápida que los agentes inhalatorios disponibles antiguamente. Los agentes inhalatorios conocidos se regulaban con facilidad durante el mantenimiento de acuerdo a sus características farmacológicas propias, durante el mantenimiento.

El propofol se introdujo rápidamente como el agente intravenoso de preferencia debido a que permitía una inducción más rápida que los barbitúricos, así como efecto antiemético, durante el post operatorio.<sup>6</sup>

La anestesia Intravenosa Total o General (TIVA), resurgió con la esperanza de que el uso de Propofol en el mantenimiento extendería dichos beneficios obvios y eliminaría la toxicidad de los anestésicos inhalatorios; no obstante, la técnica TIVA aún no ha sido popularizada en la práctica diaria, debido a que su uso todavía no presenta ventajas definidas, en relación al control de la profundidad, a pesar de que siempre se destacan la especificidad y la ausencia de toxicidad en órganos, producida por los fármacos usados con esta técnica, en comparación con los anestésicos inhalatorios.<sup>7</sup>

La inducción y el mantenimiento de la anestesia con un solo agente volátil (VIMA), permite por un lado, los beneficios de los anestésicos por inhalación durante el mantenimiento y por otro, elimina

algunos de los problemas inherentes a una secuencia de inducción intravenosa Versus Volátil, generando a su vez nuevos beneficios. Un problema de relevancia con la secuencia del agente inductor Intravenoso Versus Volátil, es la transición de la inducción al mantenimiento de la anestesia.<sup>8</sup>

Si el agente intravenoso se redistribuye antes de que se introduzca una cantidad apropiada de agente inhalatorio, podría presentarse un período anestesia superficial.<sup>7</sup> El nivel insuficiente de anestesia causaría irritación de la vía aérea, incremento de la frecuencia cardíaca, tensión arterial, movimiento voluntario e incluso recuperación de conciencia.<sup>8</sup>

La presencia de apnea por inducción intravenosa, podría causar una inadecuada concentración del anestésico inhalado, mientras que una ventilación vigorosamente asistida podría prolongar el apnea; por el contrario, al utilizarse el mismo anestésico tanto para la inducción como para el mantenimiento, se elimina dicha transición.<sup>7,8</sup>

El Sevoflurano es un nuevo anestésico inhalatorio que combina las tres características para ser usado como inductor anestésico. Escasa irritación de la vía aérea, potencia anestésica adecuada y bajo coeficiente de participación sangre/gas, lo que permite una inducción suave, placentera y rápida añadido a la gran facilidad para el mejor

control de profundidad anestésica y rápido despertar en comparación a agentes endovenosos que se acompañan a resaca.<sup>7</sup>

En este proyecto se pretende comparar el comportamiento hemodinámico, ventilatorio y postoperatorio de sevoflurano y del Propofol durante la Colecistectomía Laparoscópica en el Hospital.

## **Marco Teórico**

### **Sevoflurano**

Sevoflurano es un anestésico inhalatorio de reciente introducción en el Perú, es un fluorinado derivado del metil isopropil éter, sintetizado a finales de los años 60 por investigaciones Baxter-Travenol Laboratorios, el cual brinda una variedad de beneficios que incluyen una suave y rápida inducción: rápido y preciso ajuste de la profundidad anestésica; un excelente perfil de recuperación.<sup>9</sup>

El sevoflurano puede ser usado para inducción y mantenimiento de la anestesia general en pacientes desde neonatos hasta ancianos, ASA I, II, III, IV pacientes nefrópatas, pacientes con compromiso hepático, en cirugía obstétrica, cardíaca y neurológica; pacientes con alto riesgo de isquemia miocárdica en cirugía no cardíaca. Este agente no produce irritación del tracto respiratorio superior, lo cual lo hace una rápida inducción en altas concentraciones. Como otros agentes inhalatorios deprime la función respiratoria al inhibir la respuesta



ventilatorio al CO<sub>2</sub> y elevar PaCO<sub>2</sub> cuando el paciente inhala espontáneamente. La depresión ventilatoria asociada al sevoflurano puede resultar de una combinación de depresión del centro respiratorio y depresión de la contractilidad y función del diafragma.<sup>10</sup>

Sevoflurano tiene baja solubilidad en sangre (coeficiente de participación sangre/gas: 0.63-0.69), que no cambia con la edad del paciente), esta baja solubilidad sugiere que la relación concentración alveolar/inspiratoria se incrementaría rápidamente en la inducción y disminuiría rápidamente en la detención del agente. Menos del 5% del sevoflurano inhalado es metabolizado siendo el resto excretado principalmente por el pulmón. Los principales productos de la biotransformación incluyen compuestos fluorados inorgánicos, los cuales son rápidamente excretados en la orina. Como otros agentes inhalatorios, sevoflurano decrece la presión arterial media en relación a la dosis, en parte debido a una disminución de la resistencia periférica total. El aumento de la presión debido a una disminución de la resistencia periférica total. El aumento de la presión arterial en respuesta la intubación traqueal es transitoria y leve, con pronto retorno a los niveles preanestésicos seguido de la discontinuación del sevoflurano. En estudios en humanos han demostrado que el sevoflurano tiende a preservar el gasto cardíaco y mantener la homeostasis circulatoria y una frecuencia cardíaca estable.<sup>9,10</sup>

El MAC del sevoflurano se encuentra en el rango de 1.3% -2.8% (2.05), mientras es más bajo en el adulto mayor y es más alto en los pacientes pediátricos.

Con estas propiedades VIMA con sevoflurano se convierte en una técnica sumamente práctica.

### **Propofol**

Propofol es el nombre aprobado para el 2,6-diisopropilfenos, es un hipnótico endovenoso, de inicio de acción rápida y tiempo de acción corto.

Como otros agentes anestésicos, el mecanismo de acción por el cual el propofol ejerce sus acciones es poco entendido, para implicar un efecto no específico en las membranas lipídicas. También ha mostrado potenciar la inhibición sináptica mediada por GABA.<sup>11</sup>

La farmacocinética del propofol ha sido evaluada en pacientes quirúrgicos que recibieron inyección simple o bolos repetidos, y en infusión continua. Propofol sufre una rápida y extensiva distribución y un rápido metabolismo. Estas características facilitan el inicio de acción, un buen control de la profundidad anestésica facilitan el inicio de acción, un buen control de la profundidad anestésica y una rápida recuperación. Es principalmente metabolizado en el hígado hacia formas conjugadas inactivas de propofol y sus correspondientes quinoles, los cuales son excretados en la orina.<sup>11,12</sup>

El uso de la anestesia intravenosa total para el mantenimiento en la práctica clínica se está convirtiendo muy popular. La introducción del propofol, un agente cuyas propiedades farmacocinéticas lo hacen particularmente apropiado para infusión, ha jugado un rol significativo en generar renovado interés en la técnica.<sup>12</sup> El uso de TIVA ofrece un número de ventajas sobre otras técnicas incluso inhalatorios, estos incluyen compatibilidad con técnicas de ventilación jet alta frecuencia, la posibilidad de administrar altas concentraciones de oxígeno inspirado, y de evitar el óxido nítrico si estuviera contraindicado o considerado no deseado. Además cada día crece en importancia el reconocimiento que TIVA provee una técnica efectiva que puede ayudar a evitar la contaminación del medio ambiente de trabajo del anestesiólogo causado por los agentes inhalatorios.<sup>7</sup>

El propofol ha sido usado como el componente hipnótico de TIVA en una gama de procedimientos quirúrgicos, usualmente en conjunción con alfentanil o fentanil para proveer analgesia.<sup>6,11,12,13</sup>

### **Técnicas de inducción anestésica**

En nuestro país, si bien es cierto que gracias a la tecnología tenemos al alcance información actualizada sobre las técnicas VIMA y TIVA, no contamos con gran experiencia sobre el tema; los estudios realizados en nuestro medio son muy pocos y en nuestro hospital, que relativa cantidad de pacientes diariamente y que cuenta con las drogas para ambas técnicas anestésicas, no se ha realizado aún.<sup>7</sup>

En nuestro medio hospitalario al igual que en otros, se utiliza para anestesia general la técnica que incluye inducción intravenosa con bolo manual acompañado de un anestésico inhalatorio para el mantenimiento, siendo el propofol el agente intravenoso de preferencia porque produce una inducción más uniforme que los bartitúricos. Esta técnica se emplea debido a que los fármacos intravenosos permiten una inducción más acelerada y placentera de anestesia que los agentes inhalatorios.

### **TIVA**

La anestesia intravenosa total o general (TIVA) surge con el fin de que el uso del propofol en el mantenimiento extienda los beneficios de la inducción y elimine la toxicidad de los anestésicos inhalatorios. Esta técnica con propofol garantiza un adecuado mantenimiento, una rápida eliminación y una baja incidencia de efectos colaterales.<sup>7,10</sup>

Siendo la colecistectomía laparoscópica una técnica cada vez más frecuente y cada vez más corta en duración, conlleva a una menor estancia en la unidad de recuperación postanestésica así como una menor estancia hospitalaria, con ventajas obvias tanto para el paciente como para el hospital; creemos que ambas técnicas anestésicas por las características ya descritas, se adecuan plenamente a este procedimiento quirúrgico.

### **VIMA**

La inducción volátil y el mantenimiento de la anestesia con un solo agente (VIMA) retiene, por un lado, los beneficios de los anestésicos por

inhalación durante el mantenimiento y, por otro, elimina algunos de los problemas inherentes a una secuencia de intravenoso-volátil como es la transición de la inducción al mantenimiento de la anestesia. Después de la pérdida de la conciencia, el agente inductor intravenoso se redistribuye una cantidad suficiente de agente inhalatorio antes de que el fármaco intravenoso se redistribuya rápidamente causando un descenso en el nivel de la anestesia. De no introducirse una cantidad suficiente de agente inhalatorio antes de que el fármaco intravenoso se redistribuya, el paciente corre el riesgo de recibir un nivel insuficiente de anestesia, lo que causaría irritación de la vía aérea, incremento de la frecuencia cardíaca y tensión arterial, movimiento involuntario e incluso recuperación de conciencia. El sevoflurano cuenta con una baja solubilidad, un valor aceptable de concentración alveolar mínima y un olor menos intenso y más agradable así como ausencia de irritación de la vía aérea, con estas propiedades VIMA con sevoflurano se convierte en una técnica sumamente práctica.<sup>7</sup>

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es una entidad clínica que, a diferencia de otras neumopatías, no viene definida por su presentación clínica (p.ej., el asma) o por las alteraciones patológicas que comporta (p.ej., la fibrosis pulmonar idiopática), sino por sus consecuencias sobre la función pulmonar: la reducción de los flujos.

## **Objetivos del Estudio**

### **Objetivo Principal**

Comprobar las evoluciones hemodinámicas, respiratorias y de recuperación así como la presencia de efectos secundarios en el post operatorio, por el uso de Sevoflurano versus Propofol como agentes anestésicos generales en pacientes con indicación quirúrgica de colecistectomía laparoscópica.

### **Objetivos Específicos**

- Presentar las características clínica-demográficas de los pacientes con indicación de colelap.
- Comprobar las dosis promedio de inducción de los agentes según la técnica de anestesia general.
- Verificar las variaciones hemodinámicas en ambas técnicas anestésicas durante la inducción, el mantenimiento y la recuperación anestésica.
- Comprobar la evolución del CO<sub>2</sub> Exhalado (ETCO<sub>2</sub>) durante el neumoperitoneo.
- Verificar las variaciones de la presión Pico en las vías aéreas durante el neumoperitoneo.
- Determinar los tiempos de recuperación de la conciencia tras el cese del agente anestésico.
- Comprobar los eventos intraoperatorios presentados.
- Verificar los efectos anestésicos secundarios en el post operatorio.

## **III. Materiales y Métodos**

### **3.1 Diseño del estudio**

El diseño del estudio fue de corte prospectivo y metodología transversal y comparativa.

### **3.2 Materiales**

#### **3.2.1 Universo**

El universo para este estudio comparativo estuvo integrado por todos los pacientes con diagnóstico de litiasis biliar (colescislitis, colecistitis alitiásica) que fueron admitidos para colecistectomía laparoscópica en el Centro Médico Naval, entre Enero y Febrero del 2005.

#### **3.2.2. Muestra de Estudio**

La muestra se seleccionó aplicándose los criterios de inclusión y/o exclusión en la selección y conformación de los grupos según fue el tipo de administración de los agentes anestésicos a los grupos mediante un sorteo.

##### **a. Criterios de Inclusión**

- Pacientes con diagnóstico de colecistitis crónica calculosa confirmado por ecografías y tratamiento mediante colecistectomía laparoscópica electiva.

- Pacientes de ambos sexos.
- Pacientes adultos (18 a 70 años).
- ASA I – II.
- Estado nutricional eutrófico.
- Pacientes sin enfermedad sobrecargada (patologías asociadas).

#### **b. Criterios de Exclusión**

- Pacientes pediátricos y/o mayores de 80 años.
- Pacientes con enfermedades sobrecargados.
- Diagnóstico ecográfico negativo o diferencial.
- Pacientes de emergencia.
- ASA III-IV-V.
- Pacientes analfabetos.

### **3.3 Variables de Estudio**

#### **Variable Independiente**

- Colelap.
- Sevoflurano.
- Propofol.

#### **Variables Dependientes**

- Evolución Hemodinámica (frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica/diastólica).



- Evolución ventilatoria: saturación, presión de dióxido de carbono teleespiratorio, presión pico de vía aérea, presión intraabdominal, volumen de dióxido en el abdomen (VolCO<sub>2</sub>).
- Efectos secundarios de los agentes en el post-operatorio.
- Eficacia de la técnica y el agente en anestesia general colecistectomía laparoscópica.
- Efectos secundarios en el despertar anestésico.
- Eficacia de la técnica y el agente en anestesia general en colecistectomía laparoscópica.

### **Variables Intervinientes**

- Edad, sexo, peso, procedencia, ASA, riesgo quirúrgico, técnica quirúrgica, tiempo operatorio y tiempo de anestesia promedio.

### **Parámetros**

- Dosis promedio de los agentes anestésicos.
- Variables hemodinámicas durante la inducción, mantenimiento y recuperación.
- Evolución del ET CO<sub>2</sub> durante el neumoperitoneo.
- Evolución de la presión pico durante el neumoperitoneo.
- Tiempos de recuperación post cese de la anestesia.
- Eventos intraoperatorios.
- Efectos secundarios post operatorios.

### **3.4 Procedimiento del Estudio**

Los pacientes fueron divididos en dos grupos de 20 pacientes cada uno: GRUPO SEVO (anestesia con sevoflurano) y GRUPO PRO (anestesia con propofol en infusión continua). Se administró la noche anterior a la intervención en pacientes menores de 50 años diazepam 10 mg y en mayores de 50 años 5 mg vía oral. Una hora antes de ir al quirófano recibieron ranitidina 150 mg y metoclopramida 10 mg vía oral.

La anestesia general endovenosa se usó de la siguiente manera: una vez en sala de operaciones, se preoxigenó al paciente en 3 minutos y se administró atropina 0,01 – 0,02 mg/Kg.

La inducción se llevó a cabo de la siguiente manera:

- a. Fentanil 3 ug/Kg.
- b. Propofol 2 mg/Kg.
- c. Vecuronio 0.08-0.1 mg/Kg.

El mantenimiento se llevó a cabo en infusión de la siguiente manera:

- 1. Propofol 10 mg/kg/hr por 10 min.
- 2. Propofol 8 mg/kg/hr por 10 min.
- 3. Propofol 6 mg/kg/hr por el resto del tiempo, pero pudiera ser modificada para mantener la presión arterial y la frecuencia cardíaca en aproximadamente 20% de los valores basales.
- 4. Fentanilo en infusión 2.2,5 ug/kg/hr.

En la anestesia general inhalatoria, la inducción se llevó a cabo de la siguiente manera:

1. Se administró oxígeno de 4-6 litros/min mientras el paciente se adapta a la máscara y se dará Fentanilo 3 ug/kg.
2. Se cambió el flujo de gas de oxígeno a 2 litros/min y se activó el vaporizador de sevoflurano a 8%.
3. Una vez conformada la pérdida de la conciencia, se administró Vecuronio 0,08-0,1 mg/kg.
4. Se redujo el flujo de gas a 2 litro/min y el sevoflurano a 1-2% después de la intubación.

En ambas técnicas se tomaron medidas basales y luego, cada 2 min desde la inducción hasta el comienzo de la intervención quirúrgica, tras la instauración del neumoperitoneo a 12-15 mmHg de presión, luego cada 5 min hasta el despertar del paciente.

Se administró para analgesia postoperatoria metamizol en dosis de 30mg/kg vía subcutánea o intramuscular antes de la inducción.

Se valoró la recuperación anestésica tomando en cuenta el tiempo de apertura ocular a órdenes verbales (desde que se detiene la inducción del propofol o la liberación de sevoflurano), el tiempo de extubación, y el tiempo de orientación. Así también, la duración de la cirugía y de la anestesia, las pérdidas hemáticas, los líquidos intraoperatorios, CAM-hora y la dosis total de propofol.

### **Plan Piloto**

Debemos informar que previamente se realizó realizado un Plan Piloto en el mes de Junio con 6 pacientes en cada grupo, con resultados positivos.

### **3.5 Procesamiento y Análisis Estadístico**

La información obtenida de las evaluaciones y otros de las historias clínicas de los pacientes de estudios fueron acumulados en una ***Ficha Recolectora de Datos***, elaborada específicamente para este trabajo de experimentación comparativa, en la que se incluyeron todas las variables y parámetros identificados con el estudio.

### **3.6 Técnica de Análisis de Datos**

Toda la información de la ficha de datos fueron procesadas en un sistema computarizado bajo el programa de Word versión 2000 para la elaboración de los cuadros y gráficos estadísticos.

El análisis estadístico se llevó a cabo con el apoyo de sistema de porcentual simple para la determinación de los promedios (medias) y la desviación estándar. Para establecer las diferencias estadísticas significativas nos apoyamos en el Chi Cuadrado ( $\alpha=0.05$ ) y en la T de students ( $P<0.05$ ) y la prueba exacta de Fisher y la prueba de análisis de varianza (Anova) incidiéndose principalmente en el propósito comparativo del estudio.

## IV. Resultados

**Tabla 1. Características Clínico Demográficas**

(Enero a Febrero del 2005)

n=40							CMN
Características Principales	Sevoflurano (n=20) (VIMA)			Propofol (n=20) (TIVA)			P
	n	%	$\bar{X} \pm ds$	n	%	$\bar{X} \pm ds$	
<b>Edad Promedio</b>			56.6 $\pm$ 2			52.8 $\pm$ 7	n.s.
<b>Grupos Etáreos</b>							
< 44 años	5	25		10	50		
=> 45 años	15	75		10	50		n.s.
<b>Sexo</b>							
Masculino	6	30		7	35		
Femenino	14	70		13	65		0.00342
<b>Peso Promedio (Kg.)</b>			64.8 $\pm$ 5			64 $\pm$ 5	n/s
<b>ASA:</b>							
I	6	30		8	40		
II	17	70		12	60		n.s.
<b>Riesgo Quirúrgico:</b>							
I	7	35		4	20		
II	13	65		16	80		
<b>Antecedentes:</b>							
Dm2	1	5		2	10		
Hta	4	20		1	5		
Alergia	-	-		2	10		
Gastritis	1	5		-	-		
Asma	1	5		-	-		
No antecedentes	13	65		15	75		n.s.
<b>Premedicación:</b>							
Ranitidina	12	60		7	35		
Metrocloframida	11	55		2	10		
Diazepan	8	40		-	-		
Dexametasona	1	5					
Hidrocortisona	1	5					
No premedicación	6	30		13	65		0,02666*
<b>Operaciones programadas:</b>							
Colelap	17	85		19	95		
Colelap + Hernioplastía	3	15		1	5		
<b>Tiempo operatorio promedio</b>			65 $\pm$ 5			61 $\pm$ 7min	0,0437
<b>Tiempo sia promedio</b>			90 $\pm$ 5			82 $\pm$ 5min	0,0000*

\* Dif. Prueba de "T" de student

### **Características Clínico Demográficas**

- Los pacientes en ambos grupos tuvieron una edad promedio homogénea;  $56.6 \pm 6$  años para el Grupo SEVO (TIVA) y  $52.8 \pm 7$  años para el Grupo PRO ( $p=0.1263$ )
- El sexo femenino predominó significativamente en ambos grupos de estudio, significativamente ( $p = 0.00342$ )
- Según la evaluación ASA y Riesgo Quirúrgico, la distribución de los pacientes en I y II en ambos grupos también fue homogénea y no significativas estadísticamente.
- La participación de pacientes para Colelap con antecedentes fue casi similar en ambos grupos.
- Se nota diferencia significativa, respecto de la premedicación indicada a los pacientes del Grupo SEVO (TIVA), sobre los pacientes que conforman el grupo PRO (TIVA) ( $p=0.02666$ )
- Existe también, diferencia significativa con relación al tiempo operatorio y tiempo de anestesia promedio mayor en el Grupo SEVO, sobre el Grupo PRO ( $p=0.0467$  y  $p=0.000$ )

**Tabla 2. Dosis promedio de los Agentes según el tipo de Anestesia General en Colectistectomía Laparoscópica (Enero a Febrero del 2005)**

**n=40**

**CMN**

Agentes (Drogas)	Ag. VIMA			Ag. TIVA			P
	n	%	$\bar{X} \pm ds$	n	%	$\bar{X} \pm ds$	
Inducción							
Propofol:						109 ± 30	
Sevoflurano:	20	100	8%				
Fentanilo (mgr)			186 ± 30			170 ± 25	n.s.
Vecuronio (mg)			5.5 ± 1.35			5 ± 1.35	n.s.
Atropina	14	70	0.55 ± 0.04	20	100	05	
Lidocaina							
Mantenimiento							
Propofol:							
Inicio de mantenimiento				20	100	64 ± 16.5	
A los 10 min.						51 ± 13.5	
A los 20 min.						76 ± 11.5	
Stop infusion						59 ± 20	
Sevoflurano:							
Vol %	14	70	2.50 ± 0.12				
Fentanilo (ugr)	16	80	93.8 ± 25				
Vecuronio (mg) EV	7	35	1.1 ± 0.16				

**\* Prueba "T" de student**

- Se nota una mayor indicación de fentanilo en el grupo SEVO (VIMA) sobre el grupo (TIVA), sin ser éste estadísticamente significativo ( $p=0.0740$ ).
- La indicación de Vecuronio como relajante neuromuscular fue pareja en ambos grupos de estudio ( $p=0.2478$ )
- Tanto el Sevoflurano como el Propofol se les aplicó de acuerdo a las dosis señalada en el Capítulo 2.



**Tabla 3. Variaciones Hemodinámicas Promedio durante la Inducción, el Mantenimiento y la Recuperación Anestésica**  
(Enero a Febrero del 2005)

**n=40**

**CMN**

<b>Variaciones Hemodinámicas</b>	<b>Sevoflurano (VIMA) <math>\bar{X} \pm ds</math></b>	<b>Propofol (TIVA) <math>\bar{X} \pm ds</math></b>	<b>P*</b>
FC basal	71.7 $\pm$ 19	75.4 $\pm$ 23	0,6768
FC en la inducción	69.7 $\pm$ 32	71.6 $\pm$ 19	0,6362
FC en el mantenimiento	71 $\pm$ 17	76.10 $\pm$ 22	0,9872
FC en la recuperación	79 $\pm$ 11	80 $\pm$ 20	0,6613
	p=0,5066**	p=0,6605**	
PAS basal	137 $\pm$ 36	136.5 $\pm$ 41	0,9675
PAS en la inducción	118 $\pm$ 45	114.7 $\pm$ 22	0,5917
PAS en el mantenimiento	121 $\pm$ 28	123 $\pm$ 25	0,8128
PAS en la recuperación	128 $\pm$ 7	125 $\pm$ 28	0,7319
	p=0,3225**	p=0,1526**	
PAD basal	77 $\pm$ 20	77.5 $\pm$ 25	0,9446
PAD en la inducción	64 $\pm$ 23	67.2 $\pm$ 14	0,4714
PAD en el mantenimiento	72 $\pm$ 23	74 $\pm$ 19	0,7658
PAD en la recuperación	75 $\pm$ 11	76 $\pm$ 17	0,8263
	p=0,1833**	p=0,3254**	

**\* Prueba "T" de student**

**\*\* Prueba de análisis de varianza (Anova)**

- Se nota una depresión de la FC en ambos grupos de estudio al momento de la inducción siendo menor este descenso en el grupo SEVO, sobre el grupo PRO, pero sin constituir una diferencia significativa estadísticamente ( $p=0.6362$ ).
- Cuando el análisis se realizó comparando el valor basal de FC en ambos grupos con el valor hallado durante la inducción, el mantenimiento y la recuperación, tampoco hallamos diferencias significativas de la FC durante el estudio.
- Estos mismos resultados los observamos durante las evoluciones de la PAS y de la PAD en ambos grupos, notándose que las variaciones halladas, tampoco fueron significativas estadística entre ambos grupos, ni cuando se les analizó por separado comparándose durante la inducción con las evoluciones presentadas en la inducción, el mantenimiento y la recuperación.

**Tabla 4. Evolución del ETCO<sub>2</sub> (mmhg) durante el Neumoperitoneo (np), según los Agentes Anestésicos de Estudio (Enero a Febrero del 2005)**

n=40					CMN	
Agentes	NP	N 20´	N 40´	N 60´	X	P
Propofol (TIVA)	31+6	30±3	32±4	32±10		0,7141*
Sevoflurano (VIMA)	32+9	30±5	31±6	34±8		0,3409*
p=0,6814   p=2,000   p=0,5385   p=0,4888						

\* Prueba de análisis de varianza (ANOVA)

#### **Evolución del ETCO<sub>2</sub> (mm Hg)**

- Durante el neumoperitoneo, tanto en el grupo SEVO (VIMA) como en el grupo PRO (TIVA), se notaron evoluciones ascendentes de la ETCO<sub>2</sub>, pero no fueron significativas estadísticamente.
- Cuando se compararon las evoluciones halladas entre los fármacos de estudio, según los momentos (NP, N20´, N40´ y N60´) tampoco hallaron diferencias significativas en la evolución de la ETCO<sub>2</sub>, entre estos grupos de estudio.

**Tabla 5. Evolución de la Presión Pico (Pp) en las vías aéreas  
(Cm H<sub>2</sub> O)**

**(Enero a Febrero del 2005)**

n=40						CMN	
Agentes	NP	N 20'	N 40'	N 60'	Post N	X	P
Propofol (TIVA)	18+2	22±7	23±6	22±7	19±2		0,0137*
Sevoflurano (VIMA)	19+2	22±8	22±5	20±7	20±2		0,2499
p=0,1213 p=1,000 p=0,5699 p=1,000 p=0,1213							

**\* Prueba de análisis de varianza (ANOVA)**

#### **Evolución de la presión pico (Pp) en las vías aéreas**

- Según esta variable la evolución fue ascendente en ambos grupos de estudio, comprobándose que a las N40' hubo variación estadísticamente significativa en el grupo propofol (TIVA) (0.0137).
- El grupo SEVO (VIMA) tuvo una evolución ascendente pero no significativa en los diversos momentos de estudio.
- Cuando se compararon los fármacos entre sí, según los momentos de análisis, no se hallaron diferencias significativas en sus evoluciones entre estos grupos (TIVA vs. VIMA).

**Tabla 6. Tiempos de recuperación tras el cese del agente Anestésico**

**(Enero a Febrero del 2005)**

<b>n=40</b>	<b>CMN</b>		
<b>Tiempo promedio (Minutos)</b>	<b>Sevoflurano <math>\bar{X} \pm ds</math></b>	<b>Propofol <math>\bar{X} \pm ds</math></b>	<b>p</b>
Inicio de Respiración Espontánea	3.65 $\pm$ 3	7 $\pm$ 2	0,000156*
Apertura de los ojos	8.15 $\pm$ 3.5	10.8 $\pm$ 5	0,058893
Respuesta a órdenes	14.1 $\pm$ 8.5	17.8 $\pm$ 5.5	0,164871
Orientación	22.9 $\pm$ 6	26.9 $\pm$ 7.5	0,069540
Identificación del cuerpo	26.5 $\pm$ 7.5	26.6 $\pm$ 7.5	0,966568

**\* Prueba de "T" de student**

### **Recuperación**

- Según las variables de recuperación y sus tiempos promedio, se nota que en un menor tiempo promedio para el grupo SEVO (VIMA), se presentó al inicio de respiración espontánea, apertura de ojos, respuesta a órdenes y orientación; pero la diferencia en los tiempos no fueron significativos estadísticamente con el grupo propofol (TIVA); a excepción del inicio de respiración espontánea en que la diferencia si fue significativa (p=0.000156).
- En la variable identificación del cuerpo, los tiempos para ambos grupos fue pareja.

**Tabla 7. Eventos Intraoperatorios**

**(Enero a Febrero del 2005)**

**n=40**

**CMN**

<b>Variables</b>	<b>Sevoflurano (VIMA)</b>		<b>Propofol (TIVA)</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Hipoxemia	0	--	0	-
Hipercapnia	3	15	3	15
Hipertensión	1	5	1	5
Conversión a convencional	1	5	0	--
Arritmia al inicio				
Taquicardia	0	--	1	5
No eventos intraoperatorios	15	75	15	75

***Prueba exacta de Fisher  $p = 0.5000$***

**Variables**

- En los pacientes del grupo SEVO (VIMA), se observaron 03 casos con hipercapnia, y 03 casos también en el grupo PRO (TIVA).
- En ambos grupos se observó un caso con hipotensión.
- Taquicardia se comprobó en un caso con propofol.
- En otro caso del grupo SEVO, la indicación quirúrgica fue la conversión de colecistectomía laparoscópica a convencional.

**Tabla 8. Efectos Secundarios Post Operatorios**

(Enero a Febrero del 2005)

Efectos Secundarios					CMN	
	Sevoflurano (VIMA)		Propofol (TIVA)		X	P
	n	%	n	%		
Dolor	0	--	1	5		
Náuseas y vómitos	3	15	1	5		
Solo: náuseas	1	5	1	5		
Hipoxia	0	--	0	--		
No efectos secundarios	16	80	17	85		

***Prueba exacta de Fisher p=0,1708***

#### **Efectos Secundarios**

- Se noto náuseas y vómitos en 03 casos del grupo SEVO (VIMA) y solo náuseas es un caso de este mismo grupo; en el grupo con Propofol (TIVA), se registró náuseas y vómitos en un caso y solo náuseas en otro caso. Esta diferencia no fue significativa estadísticamente (p=0.1708)
- Se verificó dolor, presentado en un paciente de grupo con Propofol (TIVA).

## **V. Discusión**

El desarrollo de la cirugía laparoscópica ha sido posible gracias a los últimos avances tecnológicos como son las endocámaras con circuito de video cerrado, los insufladores electrónicos de flujo variable y el diseño de instrumental específico. Para la instalación del neumoperitoneo, el CO<sub>2</sub> es el gas mas frecuente utilizado, que se absorbe a través de la superficie peritoneal. Pero, la hiperpresión abdominal generada por el neumoperitoneo puede dar lugar a alteraciones respiratorias y circulatorias.<sup>14-16</sup>

En este estudio hemos comprobado las evoluciones hemodinámicas, respiratorias, de recuperación y los efectos secundarios post operatorios por el uso del sevoflurano (VIMA) y de propofol (TIVA), como agentes en anestesia general en colicestectomía laparoscópica. Esta comparación se realizó en la sala quirúrgica del Centro Médico Naval, entre enero y febrero del año 2005.

Los grupos conformados de acuerdo al agente anestésico utilizado en la hipnotización, estuvieron conformados por pacientes homogéneos en cuanto se refiere a la edad, el sexo, el peso, el riesgo anestésico y quirúrgico, la duración del procedimiento y las operaciones programadas.

La edad promedio fue de 56.6 años para el grupo SEVO (VIMA) y 52.8 años para el grupo PRO (TIVA) predominó el sexo femenino en ambos grupos.



La inducción anestésica se realizó en cada grupo de acuerdo a la dosis de fármacos anestésicos (Sevoflurano y Propofol). así como de los fármacos preoperatorios y relajantes neuromusculares expuestos según el tipo de anestesia general (VIMA y TIVA), en la colecistectomía laparoscópica, y de las fases de dosificación señaladas en la Tabla 2.

### **Cambios Sistémicos durante la Cirugía Laparoscópica en el Sistema Cardiovascular**

La inducción anestésica representa el primer momento de inestabilidad hemodinámica en colecistectomía laparoscópica, debido al aumento de la presión, intratorásica generado por la ventilación mecánica que limita el retorno venoso y disminuye el gasto cardiaco (Lora-Tamayo); pero tiene especial repercusión en aquellos pacientes con enfermedad pulmonar obstructivo por su elevada distensibilidad pulmonar, limitación del flujo espiratorio que lleva a un cuadro de auténtico taponamiento cardiaco y riesgo de colapso circulatorio; esta condición no se presentó en nuestro trabajo de investigación.<sup>17-20</sup>

La insuflación de la cavidad abdominal con CO<sub>2</sub> causa un aumento de la resistencia vascular sistémica que puede ser aplicada por compresión de la arteria aorta abdominal o por incremento de la actividad simpática con contracción de arteriolas o por aumento de la resistencia venosa.

Esta actividad simpática contrarresta los efectos producidos por el cambio de posición y el aumento de la presión intraabdominal del peritoneo.<sup>14,19</sup>

Por lo tanto, los efectos cardiovasculares del neumoperitoneo y del cambio de posición son una sumatoria interactiva entre la presión intraabdominal, el aumento de la RVS, el volumen intravascular en el momento de establecer el neumoperitoneo y las drogas utilizadas en la inducción y/o la técnica anestésica general empleada.<sup>20, 21</sup>

En las cirugías de abdomen superior, como en colecistectomía laparoscópica los efectos cardiovasculares son mas marcados que en los de abdomen inferior por lo antes expuesto. Es frecuente encontrar hipotensión en un paciente cuyo volumen intravascular no es el adecuado (ayuno prolongado, diurético, etc.), cuando se inicia el neumoperitoneo y posteriormente se le coloca en posición de antitrendeleburg.<sup>20, 21</sup>

En algunos pacientes la respuesta al neumoperitoneo es hipertensiva dependiendo de cual exagerada sea la respuesta de la RVS. De todas formas, ya sea que se compruebe hipertensión o hipotensión al momento del neumoperitoneo, las mediciones del índice cardiaco, demuestran que siempre hay una disminución de esta variable.<sup>14</sup>

Esta situación, debe tenerse siempre en cuenta e infundirse una carga de cristaloides de 20 ml/kg., antes de establecer el neumoperitoneo, para no hacer tan acentuada esta respuesta.<sup>14</sup>

En nuestra serie, las variaciones de la frecuencia cardiaca promedio en los grupos comparados, se observó una depresión sobre el valor basal en un 2.8% en el grupo Sevoflurano y en un 5% en el grupo Propofol; descenso no significativo estadísticamente.

Esta baja de presión retoma su normalidad en la fase de mantenimiento y un no significativo aumento de la FC durante la recuperación.

Cuando cruzamos en cada grupo el valor basal de la FC y sus variaciones durante la inducción, mantenimiento y recuperación, tampoco hallamos diferencias significativas.

Estas variaciones no significativas durante la inducción también se observan en la PAS y en la PAD; con lo cual nuestros resultados corroboran lo referido por otros autores al expresar que tanto el sevoflurano como el propofol son depresores cardiovasculares, pero que la disminución de la PSA y del gasto cardiaco, se producen de una forma dosisdependiente similar al isoflurano en el caso del sevoflurano y similar a los del tiopental, en el caso del propofol.

Por lo tanto, las principales alteraciones hemodinámicas durante las diferentes fases de 20 colecistectomías laparoscópicas anestesiados con sevoflurano y 20, con propofol, fue bien tolerado en todos los casos y se halla concordante, con lo reportado por la literatura.<sup>22, 23</sup>

### **En el Sistema Respiratorio**

El efecto del neumoperitoneo sobre el sistema respiratorio tiene relación con las presiones intraabdominales usadas durante el procedimiento y la patología pulmonar preexistente del paciente.<sup>24-29</sup>

La mayor alteración respiratoria ocurre en los procedimientos laparoscópicos de abdomen inferior (Iwasaka). Al usarse presiones intraabdominales del orden de 20 – 40 mm Hg, junto con la posición de Trendelenburg, trae como consecuencia el desplazamiento de los hemidiafragmas hacia la cavidad torácica reduciendo la capacidad residual funcional (CRF), específicamente el volumen de reserva espiratorio. Este cambio, predispone al colapso alveolar produciendo atelectasias y aumento del shunt intrapulmonar, con el consecuente aumento de la diferencia alvéoloparterial de O<sub>2</sub> e hipoxia. Estos cambios son más acentuados en los pacientes con enfermedad pulmonar preexistente, donde haya algún trastorno tanto de difusión restrictivo u obstructivo.<sup>27, 28</sup>

En consecuencia, durante la realización de la colecistectomía laparoscópica, se producen mayores alteraciones respiratorias y

hemodinámicas que durante la cirugía convencional (abierta), ya sea por la posición anti-tredelenburg y por el aumento de la presión intraabdominal por la creación de neumoperitoneo inherentes a la colecistectomía laparoscópica; estos fundamentos son corroborados por diversos estudios cuando se refieren a las variaciones cardiovasculares y a las alteraciones gasométricas producidas.<sup>24, 29, 30</sup>

Nosotros comprobamos que el neumoperitoneo provocó alteraciones de todos los parámetros respiratorios analizados. La  $\text{PaO}_2$  descendió con la producción del neumoperitoneo y las cifras medias del  $\text{PaO}_2$  se situaron siempre por encima de los límites normales; pero en ningún caso en ambos grupos presentó alteraciones clasificables de hipoxemia, en algún momento del neumoperitoneo. **Kotzampassi**<sup>31</sup> ha observado descensos de la  $\text{PaO}_2$  y de la  $\text{SaO}_2$  con el neumoperitoneo, aunque no especifican el grado de éstos; otros autores justifican estos cambios iniciales de la presión parcial del oxígeno en sangre arterial.<sup>32,33</sup> En nuestro estudio, entre los grupos anestésicos el de sevoflurano presentó una menor elevación de las cifras de  $\text{PaO}_2$ , no significativo, lo es que podría explicarse por su efecto broncodilatador.<sup>34-37</sup>

En el análisis de la presión de dióxido de carbono teleespiratorio ( $\text{EtCO}_2$ ) durante el neumoperitoneo, se observa un descenso a los 20 minutos para ambos grupos, para luego aumentar a lo largo del análisis, incluso con presiones bajas de NP; esto, es similar a los resultados de algunos investigadores;<sup>24</sup> hemos corregido el volumen minuto, lo cual, es

indicación de otros autores<sup>23</sup> como requerimiento en colecistectomía laparoscópica, poniendo como límite 50 mmHg de EtCO<sub>2</sub> para casos en que se pudiera hacer las modificaciones oportunas; aunque, ningún paciente alcanzó esta cifra, seguramente por la relativa brevedad de la colecistectomía laparoscópica (65±5 minutos promedio en esta serie para el grupo con Sevoflurano-VIMA de 61±7 minutos para el grupo con propofol (Propofol-TIVA))

En lo relacionado a la evolución de la presión pico (Pp) de las vías aéreas, se nota un incremento progresivo en los diversos momentos en ambos grupos anestésicos a excepción del minuto 40 en que la presión pico se elevó significativamente ( $p=0.0137$ ), en el grupo con propofol, para luego volver a un aumento sostenido, al igual que el otro grupo (Sevoflurano), notándose un aumento en las determinaciones posteriores; tras su retirada se observa un descenso significativo ( $p=0.001$ ) globalmente, no observamos diferencias, entre las técnicas anestésicas, a excepción de lo señalado anteriormente.

## **Recuperación**

Observamos que en cirugías de duración intermedia, el tiempo de respiración espontánea, apertura de ojos, respuesta a órdenes y orientación, es más corto tras anestesia con sevoflurano (VIMA) que con propofol (TIVA); en cambio, en el tiempo de identificación del cuerpo no existió diferencia significativa entre ambos grupos, lo cual es concordante con la literatura.<sup>39, 40</sup>

La presencia de eventos intraoperatorios por la colecistectomía laparoscópica fue mínimo no existiendo diferencias significativas entre ambos grupos por este parámetro ( $p=0.5000$ ).

Tampoco hubo diferencias entre ambos grupos en la presentación de efectos adversos; incluso la incidencia de náuseas y vómitos fue ligeramente mayor en el grupo con Sevoflurano; a diferencia de otros estudios que refieren una mayor incidencia en el grupo con este agente inhalatorio, donde la inducción también se había realizado con este agente.<sup>41</sup>

El menor número de náuseas y vómitos en el grupo Pro, sin ser estadísticamente significativo, podría explicarse por las propiedades antieméticas de este agente intravenoso.<sup>41, 42</sup>

Debemos agregar que la administración de antiinflamatorios no esteroideos (AINE) desde el preoperatorio, es otro método que se utiliza en la prevención del dolor, pero hay reserva para utilizarlos de rutina en los pacientes de colecistectomía laparoscópica, debido a que inhibe la agregación plaquetaria que en un momento dado puede requerirse para completar la hemostasia en el lecho vascular.<sup>43, 44</sup>

Además, debemos añadir que el objetivo de proporcionar una adecuada anestesia quirúrgica se basa en la condición patológica especial de cada individuo y en las miras del anestesiólogo en busca del

mejor mantenimiento fisiológico, atenuar los efectos adversos y procurar el bienestar post operatorio.

Cualquier comparación entre uno y otro método (TIVA o VIMA), debe comprender todo el espectro farmacológico y los problemas técnicos inherentes, complicaciones y afecciones colaterales, así como los incidentes de su administración y la incompatibilidad medicamentosa. Para el anestesiólogo el raciocinio que debe primar es su íntimo conocimiento de proporcionar bajo cualquier técnica, el mayor índice de seguridad y el menor riesgo de complicaciones posible.<sup>45</sup>

En este sentido los agentes inhalatorios como el sevoflurano, podría llenar alguno de los propósitos primarios, en tanto que los agentes intravenosos como el propofol, generan diversas reacciones entre si.<sup>45</sup>



## **Conclusiones**

1. La edad, sexo, peso, riesgo anestésico y quirúrgico, así como la duración del procedimiento y las operaciones programada, de los grupos conformados de acuerdo al anestésico y técnica programada, estuvieron conformados por pacientes homogéneos.
2. La inducción con Sevoflurano y Propofol produce depresión cardiovascular; pero inmediatamente se normaliza, observándose que con la inducción de sevoflurano registró una hipotensión considerablemente baja, en comparación con el propofol.
3. El neumoperitoneo con CO<sub>2</sub> a presión limitada y constante produce significativos cambios de los parámetros respiratorios, que guardan relación en su mayor parte con la hiperpresión abdominal; la duración del neuroperitoneo y la cantidad del CO<sub>2</sub> utilizado no influyeron en los resultados.
4. El método VIMA mediante Sevoflurano es comparable al método TIVA mediante Propofol en el mantenimiento y recuperación anestésica y analgésica post operatorio. El sevoflurano presentó ventajas en el inicio de respiración espontánea, apertura de los ojos.
5. Debemos admitir que ambos fármacos son válidos en el mantenimiento anestésico de cirugías laparoscópicas.

## Referencias Bibliográficas

1. **Putensen-Mimmer G, Putensen CH, Lammer H, Lingnau W, Aigner F, Benzer H.** Comparison of Postoperative Respiratory Function After Laparoscopy or open laparotomy for cholecystectomy. *Anesthesiology*; 77: 675-680, 1992.
2. **Erice F. Fox GS, Salib YM, Romano E, Makins JL, Magder SA.** Diafragmatic function before and after laparoscopic cholecystectomy. *Anesthesiology*: 79: 966-975. 1993.
3. **Goodale RL, Beebe DS, McNevin MP, Boyle M, Letourneau JG, Abrams HJ et al.** Hemodynamic, respiratory, and metabolic effects of laparoscopic cholecystectomy, *Am J. Surg*: 166: 533-537, 1993.
4. **Smith I, White PF, Nathason M, Goudson R.** Propofol. An ipdate on its clinical use. *Anesthesiology*. 81: 1005-1043. 1994.
5. **Logan M.** A practical review of VIMA technique. *International Proceedings Journal*. 7: 4-10. 1998.
6. **Cuseheri A, Berci G.** Laparoscopic biliary surgery cholecystectomy. Editorial Opinion. *Am. J. Surg*: 159(3): 273, 1990.
7. **Kleiman A, Garcia Poitevin, O.** Colecistectomia laparoscópica en ovejas. *Rev. Argent. Cirug*: 52(6): 317-320, 1987.

8. **Kleiman, A.** Colectomía laparoscópica. Rev.Argent. Cirg. 54(6): 226-228, 1988.
9. **Mouret, J.** La cholecystectomy endoscopique a 4 cms. La coclio-chirurgie tient une solide teta de pont. Lion. Chir. 87: 179-182, 1991.
10. **Spielman FJ.** Laparoscopic surgery. P151. In Hood DD, Kirby RR, Brown DL. (Eds). Problems in Anesthesia in obstetrics and Gynecology Vol. 3 JB Lippicortt, Philadelphia, 1989.
11. **Fredman B, Nathanson MN, Smith I, Wang J, Klein K, Wheit PF.** Sevoflurane for outpatient anesthesia: A comparison with propofol. Anesth Anal; 81-823-8: 1995.
12. **Eger EI.** New inhaled anesthetics. Anesthesiology. 80: 906-22, 1994.
13. **Enlund M, Kobosko, P Rhodin A:** A cost-benefit evaluation of using propofol and alfentanil for a shor gynecological procedure. Acta anesthesiol Scand; 40:416-20 **1996**.
14. **Johannsen G, Andersen M, Juhl B.** The effect of general anaesthesia on the hemodynamic event during laparoscopy with CO<sub>2</sub> Insufflation. Acta Anaesthesiol Scand **1989**; 33: 132-136
15. **Hodgson C, Mcclelland RMA, Newton JR.** Some effects of the peritoneal insufflation of carbon dioxide at laparoscopy. Anaesthesia **1970**; 25: 382-390

16. **Kleiman, GR, Swapp GH, Smith I, Benzie RJ, Gordon NLM.**  
Cardiac output and arterial blood gas tension during laparoscopy:  
Br J Anaesth **1972**; 44: 1.155-1.161
17. **Motew M, Ivanovich AD, Bieniarz J, Albrecht RF, Zabed B, Scommegna A.** Cardiovascular effects and acid base and blood gas during laparoscopy. Am J Obstet Gynecol **1973**; 155: 1.002-1.012
18. **Desmond J, Gordon RA.** Ventilation in patients anesthetized for laparoscopy –an investigation during spontaneous ventilation with halothane. Br J Anesth soc J **1970**; 17: 378-387
19. **Lewis DG, Ryder W, Burn N, Wheldon JT, Tacchi D,**  
Laparoscopy – an investigation during spontaneous ventilation with halothane. Br J Anesth **1972**; 44: 685-691
20. **Liu SY, Leighton T, Davis I, Klein S, Lippmann M, Bongard F.**  
Prospective analysis of cardiopulmonary reponses to laparoscopy cholecystectomy. J Laparoendosc Surg **1991**; 1: 241-246
21. **Catherine M. Wittgen, Charles H. Andrus, Stephen D. Fitzgerald y Col:** Analysis of the Hemodynamic Ventilatoriy Effects of Laparoscopic Cholecysstectomy. Arch Surg. 126: 997-1001 **1991**
22. **JORIS JL, NOIROT DP, LEGRAND MJ, JAQUET NJ, LAMY M.**  
Hemodynamic changes during laparoscopic cholecystectomy. Anaesth Analg 76: 1067-1071, **1993**

23. **Wahba RWM, Mamamzza J.** Ventilatory requirements during laparoscopic cholecystectomy. *Can J Anaesth* **1993**; 40: 206-210
24. **Miyamoto Y, Higuchi A. Kamitani K, Shakunaga K:** Pneumothorax during laparoscopy. *Masui* 41(8): 1311-3, *Medicine (R)* January-May **1993**
25. **Anthony J. Cunningham, Mark Schlanger:** Intraoperative Hypoxemia Complicatin Laparoscopic Cholecystectomy in Patient with sickle Hemoglobinopathy. *Anesth Anal* 75: 838-843, **1992**
26. **Putensen-Himmer G, Putensen C, Lamer H, Lingau UW, Benzer H.** Comparison of postoperative respiratory function after laparoscopy or open laparotomy for cholecystectomy. *Anesthesiology* **1992**, 77: 675-680
27. **Aissa I, Hollande J, Clergue F.** Pulmonary function during and following laparoscopy. *Curr Opin Anaesthesiol* **1994**; 7: 548-553
28. **Iwasaka H, Miyakawa H, Yamamoto H, Takaaki A, Taniguchi K, NATSHUO H.** Respiratory mechanics ad arterial blood gases during and after laparoscopic cholecystectomy. *Can J Anesth* **1996**; 43: 129-133
29. **Zucker KL,** *Surgical Laparoscopy*, Quality medical Publishing Inc. St. Lous, Missouri, **1991**, pág. 77
30. **J.R. Whiston, K.A. Egger, R.W. Moris, J.D. Stamatakis:** Tension pneumothorax during laparoscopic cholecystectomy. *Br. J. surg.* 78: 1325, **1991**

31. **Kotzampassi K, Kapanidis N, Kazamias P, Eleftheriadis E.** Emodynamic events in the peritoneal environment during pneumoperitoneum in dogs. *Surg Endosc* **1993**; 7: 494-499
32. **Makinen MT.** Dynamic lung compliance during laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Analg* **1994**; 78(Supl): **261**
33. **Chui PT, Gin T, OH TE.** Anesthesia for laparoscopic general surgery. *Anaesth Inten Care* **1993**; 21: 163-171
34. **Khan RM, Maroof M, Batí TH, Hamalawy H, Abbas JS.** Correlation of end-tidal CO<sub>2</sub> insufflation during laparoscopic cholecystectomy (resumen). *Anesthesiology* **1992**; 77: 464
35. **Lew JKL, Gin T, OH TE.** Anaesthetic problems during laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Intens Care* **1992**
36. **Yurino M, Kimura H.** Induction of anesthesia with sevoflurane, nitrous oxide, and oxygen: a comparison of spontaneous ventilation and vital capacity rapid inhalation induction (VCR II) techniques. *Anesth Analg.* **1993**; 76: 598-601.
37. **Katoh T, Ikeda K.** The minimum alveolar concentration (MAC) of sevoflurane in humans. *Anesthesiology* **1987**; 66: 301-303
38. **Eger EI H.** New inhaled anesthetics. *Anesthesiology* **1994**; 80: 906-922
39. **Porterfield HW, Franklin LT:** The use of general anesthesia in the office surgery facility. *Clin Plast Surg* **1983**; 10: 289-94

- 40. Fredman B, Nathanson MH, Smith I, Wang J, Klein K, White PF:**  
Sevoflurane for outpatient anesthesia: A comparison with propofol.  
Anest Analg **1995**; 81: 823-8
- 41. Claeys MA, Gepts E, Camu F.** Haemodynamic changes during  
anaesthesia induced and maintained with propofol. Br J Anaesth  
**1988**; 60:3-9
- 42. Klockgether-Radke; Piorex V; Crozier, T; Kettle, D.-** Náuseas y  
vómitos después de la cirugía laparoscópica: una comparación de  
la anestesia con propofol y halotano. En J. of anaesth; 13: 3-9,  
1996
- 43. Jibeles J., Reilly J., Gutierrez J., Y col.** The effect of  
preincisional infiltration of tonsil with bupivacaine on the pain  
following tonsilectomy under general anesthesia. Pain 47: 305-308,  
**1991**
- 44. Helvacioğlu-A, Weis-R.** Operative laparoscopy and postoperative  
pain relief. Fertil-Steril 57 (3): 548-52, **1992**
- 45. Peña JE BMD.** Revista de Anestesiología Colombiana. Editorial:  
Anestesiología intravenosa o inhalatoria. Vol XXIII N° 3, **1995**

# Anexo 1

## Ficha de Trabajo

### *Centro Médico Naval*

#### Anestesia General en Colelap Sevofluorano Vs. Propofol

Fecha: ..... HC .....

Paciente .....

Edad ..... años

Sexo: M ( ) ; F ( )

Peso: ..... Kg

ASA: I ( ) ; II ( )

Riesgo Quirúrgico: I ( ) ; II ( )

Antecedentes:

DM2 ( ) ; HTA ( ) ; Alergia ( )

Gastritis ( ) ; Asma ( ) ; Otros ( )

No Antecedentes ( )

Premedicación:

Ranitidina ( ) ; Metoclorpramida ( )

Diazepan ( ) ; Dexametasona ( )

Hidrocortisona ( ) ; No premedicación ( )

Operaciones programadas:

Colelap ( )

Colelap + Hernioplastia ( )

Tiempo operatorio ..... minutos

Tiempo anestesia ..... minutos

#### Anestesia general inhalatoria

Inducción:

AGENTES	SEVOFLURANO	FENTANILO	VECURONIO	OTROS
DOSIS				

Mantenimiento:

AGENTES	DOSIS				
SEVOFLURANO					
FENTANILO					
VECURONIO					



Variables Hemodinámicas:

	FC	PA	SpO2	ETCO <sub>2</sub>	Pp	Pm	PIA	VolCO <sub>2</sub>	Fi/Fe
Basal									
Inducción									
Larinoqoscopia									
Postintubación									
Comienzo cirugía									
5 min									
10 min									
15 min									
20 min									
25 min									
30 min									
35 min									
40 min									
45 min									
50 min									
55 min									
60 min									
65 min									
70 min									
75 min									
80 min									
85 min									
90 min									
95 min									
100 m									

Líquidos intraoperatorios:

Tiempo de respiración espontánea:

Tiempo de extubación:

Tiempo de apertura ocular a órdenes verbales:

Tiempo de orientación:

Pérdidas hemáticas:

Tiempo de identificación del cuerpo:

Incidencia de náuseas y vómitos:

## Anestesia general endovenosa

Inducción:

AGENTES	SEVOFLURANO	FENTANILO	VECURONIO	OTROS
DOSIS				

Mantenimiento:

AGENTES	DOSIS				
PROPOFOL					
FENTANILO					

Variables Hemodinámicas:

	FC	PA	SpO2	ETCO <sub>2</sub>	Pp	Pm	PIA	VolCO <sub>2</sub>	Fi/Fe
Basal									
Inducción									
Larínoscopia									
Postintubación									
Comienzo cirugía									
5 min									
10 min									
15 min									
20 min									
25 min									
30 min									
35 min									
40 min									
45 min									
50 min									
55 min									
60 min									
65 min									
70 min									
75 min									
80 min									
85 min									
90 min									
95 min									
100 m									

Líquidos intraoperatorios:

Tiempo de respiración espontánea:

Tiempo de extubación:

Tiempo de apertura ocular a órdenes verbales:

Tiempo de orientación:

Pérdidas hemáticas:

Tiempo de identificación del cuerpo:

Incidencia de náuseas y vómitos: